

Tópicos de Recursos Informativos: Descritiva e Informática

Documentação e Informática

O paradigma físico da informação, segundo James Gleick

Marcos Luiz Muheroni

1. Introdução

Um conceito fundamental no livro James Gleick, é a informação escrita: “desde os primórdios, a leitura é a apoteose da escrita”, porque isto significa que no conceito de informação estão inclusos aspectos da Ciência da Informação separados ou não, que são os aspectos cognitivos, físicos e sociais da informação, pois algumas vezes do ponto de vista do tratamento da informação, as questões semânticas de representação, transmissão e organização da informação, porém nem sempre estão explícitos num texto.

Para isto algumas leituras que são essenciais para compreender a questão da informação na Ciência da Informação são os conceitos de dado, informação e conhecimento, advindos do aspecto físico da informação a partir de leituras de Mackay (1969), Borko (1968) e Buckland (1991), são destacados entre alguns textos fundamentais desta área.

O desenvolvimento histórico feito por Gleick é bastante preciso, pois há nos capítulos centrais de seu livro onde mostra as relações entre dos trabalhos de Vannevar Bush, cujo problema informacional deveria ser algo a ser solucionado por máquinas, deixa de fazer uma leitura mais extensa do seu

trabalho “As we may think”, divulgado em 1945, e também está presente o trabalho de Norbert Wiener, mas a sua obra *Cybernetics or Control and Communication* (Wiener, 1948), publicada originalmente em 1948, não é precisamente mencionada, seguida do *Mathematical Theory of Communication* de Claude Shannon, prefaciado por Weaver, obra capital para o desenvolvimento dos capítulos centrais de Gleick.

Já a influência e ligação de Claude Shannon com Vannevar Bush, está claramente descrita por Gleick: “Shannon passou um verão trabalhando nos Laboratórios Bell e depois por sugestão de Vannevar Bush, trocou a engenharia elétrica pela matemática do MIT” (Gleick, 2013, p. 183), além das trocas com Alain Turing nos Laboratórios Bell.

O próprio nome deste capítulo, a partir do qual faremos a análise embora seja o meio do livro, é significativo para a área: “Novos fios, nova lógica”.

É significativa a ligação com Alain Turing, pai do modelo dos modernos computadores, uma vez que não podiam tratar dos próprios problemas, uma vez que eram projetos secretos, suas conversas nas refeições nos Laboratórios Bell, se desenvolviam em torno de problema vindos do Círculo de Viena, estabelecendo uma conexão com o desenvolvimento histórico da ciência, já que este círculo é referência, ambos discutiam sobre a questão do tratamento por máquinas (ou sistemas) dos problemas lógicos.

Tratando das questões levantadas por Hilbert, e Gödel no Círculo de Viena, e as relações do MIT e dos Laboratórios Bell, sob influência de Vannevar Bush e Norbert Wigner chega ao capítulo “A informação é física”, para depois mergulhar na enxurrada da Web.

2. Aspectos históricos, do pensamento da informação e da Ciência

Duas abordagens podem ser diferenciadas a partir da informação física, ou para usar uma denominação usada por Mackay (1969), informação estrutural que significa que pode ter um significado diferente dependendo do processo que a interpreta e segundo identifica a informação como Shannon a trata no sentido de informação seletiva, ou seja, calculada considerando o tratamento de mensagens dentro de um conjunto.

Este conceito é importante porque ele coloca tanto o tratamento de sinais (ou da informação) dentro de dispositivos de codificação e decodificação de mensagens, até os modernos processos da Web Semântica, corretamente classificados como tal.

Diferente das abordagens de Vannevar Bush, cujo problema da explosão informacional era algo a ser tratado por máquinas, até os trabalhos de Borko (1968) que afirma que informação é o objeto de estudo de uma ciência, e que esta tem como foco a produção, seleção, organização, interpretação, armazenamento, recuperação e uso da informação, o que seria constitutivo da Ciência da Informação.

Mas esta Ciência teria ainda uma terceira abordagem fundamentadora, a de Buckland (1991) que propõe três abordagens para o a informação: “como conhecimento puro”, “como coisa”, passível de registro e compartilhamento, e, “como processo”, que é crítica porque haveria uma informação independente da pessoa, e assim vista apenas como fenômeno.

Tal tratamento permitiria ainda uma informação cognitiva, como vista por Belkin e Robertson (1976) prematuramente definida como informação cognitiva, pois o objetivo está expresso em outro trabalho de Belkin e Robertson (1976) segundo os quais o objetivo era “determinar o fenômeno fun-

damental de interesse da Ciência da Informação” relacionado à estrutura mais que um conceito, de aplicabilidade universal, visto que todas as coisas tem uma estrutura.

Assim propôs-se em um trabalho que é possível um tratamento fenomenológico-ontológico (GONÇALVES, MUCHERONI, 2012), uma vez que a informação pode ser vista como fenômeno, com uma estrutura e com significação ontológica e assim cognitiva humana.

A informação no sistema de Codificação e Decodificação de mensagens em dispositivos, pensados por Shannon e Turing e descritos por James Gleick é só em aparatos.

3. Ligando os fios e desenvolvendo uma lógica

Após apontar o desenvolvimento de também e telégrafos, e sua profunda influência nos meios de comunicação e na sociedade, o livro de Gleick mostra como estes fios vão se ligar e como a visão do jovem Claude Shannon é profundamente influenciada: “gostava da ideia dos códigos – não apenas dos códigos secretos, mas dos códigos num sentido mais geral, palavras ou símbolos substituindo outras palavras ou símbolos” (Gleick, 2013, p. 176).

Após contar a história da infância de Shannon na pequena cidade de Gaylord, seu interesse por matemática e códigos, ele foi para a Universidade de Michigan em 1932 e pouco antes de se formar em 1936 viu um anúncio de emprego para alunos de pós-graduação no *Massachusetts Institute of Technology*, o MIT, onde Vannevar Bush era o chefe do departamento de engenharia e procurava um assistente para sua máquina: Analisador Diferencial, nome dado muitos anos antes ao computador de Charles Babbage, também descrito no livro de Gleick, porém esta era diferente:

“Ao contrário da máquina de Babbage, esta não manipulava os números. Funcionava com base nas quantidades – gerando curvas, como Bush gostava de dizer,

para representar o futuro de um sistema dinâmico. Diríamos hoje que o aparato era analógico em vez de digital.” (Gleick, 2013, pg. 181).

Este aparato além de dispositivos comuns engrenagens e polias, haviam também dispositivos eletromecânicos que são os relés, e eles são os primeiros dispositivos a simularem bits, dígitos binários, inicialmente SIM e NÃO, e depois 0 e 1.

Esta é o primeiro fio de ligação entre a lógica mecânica e analógica com a binária, e foi por sugestão de Bush que Shannon foi estudar isto, “era uma conexão estranha de se fazer. Os mundos da eletricidade e da lógica pareciam distantes demais um do outro” e foi isto que fez Shannon estudar “a peculiar notação artificial da lógica simbólica, a ‘álgebra’ de Boole, podia ser usada para descrever circuitos” (Gleick, 2013, 181).

Uma influência ainda mais decisiva de Bush fará Claude Shannon trocar a engenharia elétrica pela Matemática do MIT, e passou um verão nos laboratórios Bell estudando esta álgebra “incomum” de símbolos, tentando também ligá-la a nascente engenharia Genética, influência de Norbert Wiener.

O modelo de Shannon continuou a ser influenciado por Vannevar Bush, que numa carta do início de 1939 sugere um modelo que seria o futuro modelo de Shannon:

“Tenho trabalhando intermitentemente na análise de algumas das propriedades fundamentais de sistemas gerais para a transmissão de informações, incluindo a telefonia, o rádio, a televisão, a telegrafia, etc. Praticamente todos os sistemas de comunicação podem ser representados pela seguinte fórmula geral” (Gleick, 2013, pg. 184), e a fórmula é uma primeira ideia do modelo emissor-receptor de Shannon.

É importante notar que Vannevar Bush está falando de dispositivos de transmissão, e, portanto trata-se de informa-

ção nos dispositivos, e também o modelo de Shannon será isto.

Aqui pode-se retornar ao nosso raciocínio inicial em que desenvolve este trabalho, a ligação com a escrita e que a partir deste ponto liga-se a lógica:

“A invenção da escrita, catalisou a lógica, tornando possível raciocinar a respeito do raciocínio – trazer diante dos olhos um encadeamento de ideias para um exame atento – e então, tantos séculos mais tarde, a lógica era reanimada com a invenção de máquinas capazes de trabalhar a partir de símbolos. Na lógica e na matemática, as formas mais elevadas de raciocínio, todas as peças pareciam estar se encaixando” (Gleick, 2013, pg. 185), e esta era a meta também de Bertrand Russel e Alfred North Withehead.

A ideia por trás deste raciocínio é desde sempre até Vannevar Bush, que estaríamos encontrando uma maneira de codificar o pensamento, e neste ponto aquilo que ocorre com a informação nas pessoas seria exatamente igual se conseguíssemos codificar o pensamento:

“Esse fugidio objetivo foi buscado por Boole, e, antes dele, por Babbage, e muito antes de ambos por Leibniz, e todos acreditavam que a perfeição do raciocínio poderia advir da codificação perfeita do pensamento” (Gleick, 2013, pg. 186).

Mas a construção de um sistema hermeticamente fechado foram aos poucos apresentando contradições, os paradoxos desenvolvidos por Bertrand Russel já denunciavam isto, mas foi Kurt Gödel que formulou que qualquer teorema pode ser demonstrado por regras mecânicas, assim formuladas:

“Qualquer teorema: pois o sistema era completo, ou afirmava sê-lo. Regras mecânicas, pois a lógica operava inexoravelmente, sem espaço para as variações da interpretação humana. Seus símbolos tinham sido exauridos de significado.

Qualquer pessoa poderia verificar uma comprovação passo a passo simplesmente seguindo as regras, sem compreender o processo” (Gleick, 2013, pg. 190).

E sendo um sistema completo, haveria afirmações que não podem ser comprovadas nem desmentidas, assim haveria verdades que não podem ser comprovadas.

Gödel era um dos membros do círculo de Viena, e proporia um sistema cujo alfabeto é unicamente feito por números, como a *Characteristica universalis* inventada por Leibniz anos antes, e um jovem chamado John Von Neumann ouvindo-o compreendeu de imediato.

Von Neumann trabalharia mais tarde no modelo do primeiro computador.

4. Um cérebro mundano e a Teoria Física da Informação

Gödel foi um dos membros do círculo de Viena, e propôs um sistema cujo alfabeto era unicamente feito por números, como a *Characteristica universalis* inventada por Leibniz séculos antes, e um jovem chamado John Von Neumann ouvindo-o compreendeu de imediato.

No período de guerra Alain Turing e Claude Shannon se encontravam nos Laboratórios Bell, ambos em projetos secretos, o primeiro para decodificar o código da máquina Enigma, capturada dos nazistas, e o segundo numa máquina de codificação, chamada de Sistema X, assim descritos no livro:

“dois pensadores de mentalidade parecida, Claude Shannon e Alan Turing, reuniam-se diariamente na hora do chá no refeitório dos Laboratórios Bell sem nada dizer um ao outro a respeito do próprio trabalho, pois se tratava de algo secreto” (Gleick, 2013, p. 212).

Ao trabalharem em duas máquinas de função diferente, o modelo embrionário de Shannon, já sugerido por Van-

nevar Bush, tomava uma forma mais definitiva, mas permanecia ligado às máquinas, e estas cada vez mais próximas ao modelo dos computadores atuais.

Questões como seriam as máquinas capazes de pensar, e o problema de Gödel se a matemática seria consistente, e todos os problemas seriam recidíveis, o que significa que seriam passíveis de serem tratados por máquina.

O próprio problema de Gödel foi considerado por ele, resolvido por Alain Turing, escrito assim em nota de rodapé de Gleick: “Foi só com o trabalho de Turing que se tornou completamente claro que minha demonstração se aplica a todos os sistemas formais que contenham a aritmética” (Gödel e Nagel apud Gleick, 2013, p. 215).

Não só o problema de questões computáveis estava resolvido e também o sistema de codificador/decodificador de mensagens de Shannon, mas a ideia que isto poderia resolver os problemas como um cérebro eletrônico foi descartado por Turing de forma irônica:

“Não estou interessado em desenvolver um cérebro *poderoso*. Busco apenas um cérebro *mundano*, algo parecido com o presidente da American Telephone & Telegraph Company” (Gleick, 2013, pg. 213) citado com referência a Hodges (1992).

O que pode ser deduzido desta frase é que a questão se a máquina pode pensar, não apenas fazer raciocínios lógicos que podem ser expressos em regras, modelo desenvolvido por Turing, mas pensar abstratamente e subjetivamente não estava em questão, ao menos neste momento.

5. Releitura de algumas questões conceituais

A abordagem objetiva tem convergência com os pensamentos de Vannevar Bush, para o qual o problema da explosão informacional é algo a ser solucionado por máquinas, já Borko (1968) vai além e diz que a informação é objeto de es-

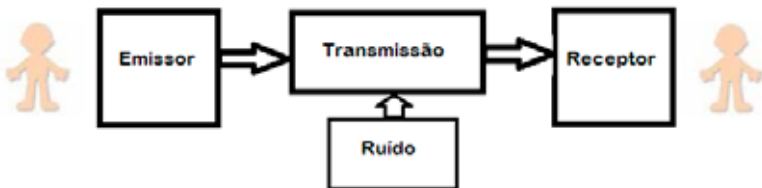
tudo de uma ciência (Ciência da Informação) que tem como foco a produção, a seleção, a organização, a interpretação, o armazenamento, a recuperação, a disseminação, a transformação e o uso da informação.

Michael Buckland apresentou em 1991 três abordagens para uso das expressões: “informação como conhecimento puro”; “informação como coisa”, registro sobre meio físico passível de compartilhamento; “informação como processo”. Essa conotação de informação como coisa teve várias críticas, ao permitir a ideia da informação independente da pessoa, tornando-a somente coisa.

Alguns autores afirmam que esta informação seria vista como fenômeno, isto é assim numa interpretação idealista, uma vez que para Kant, fenômeno é o que não pertence ao objeto em si mesmo enquanto que a fenomenologia desenvolvida por Husserl, o fenômeno é a relação entre sujeito e objeto, ou seja, como se constitui o conhecimento.

Assim numa perspectiva fenomenológica embora seja possível separar a informação num dispositivo, da informação como conhecimento no ser, não é possível pensar que esta informação embora não tenha a significação do sujeito, ao ser transmitido ela retorna a significação, e o problema de Shannon era como ela poderia ser transmitida, de forma que chegando a decodificação recupere-se totalmente, e assim pode ser completado o seu sistema como:

Figura 1 – O sistema emissor-receptor completo (Fonte: o próprio autor)



Assim o sistema de Shannon deve ser visto como tendo o sujeito-cognoscente externo capaz de dar significação a mensagem, mas sendo tanto o emissor quanto o receptor, partes do dispositivo, e assim “sem significação”.

Tentar olhar o sujeito como emissor e receptor é um reducionismo que pode confundir o propósito de Claude Shannon, que era entender como poderia tratar esta informação “sem significação” em dispositivos, sem perder o conteúdo da informação na transmissão.

6. Considerações finais

Os problemas e aspectos tratados no laureado livro de James Gleick, que ganhou o prêmio da Royal Society com o prêmio anual para o melhor livro de ciência, conecta os fios da história da informação com os problemas científicos enfrentados, na década de 40, ligando personagens como Vannevar Bush, Claude Shannon, Alain Turing e até mesmo Von Neuman.

O livro desvenda como questões históricas do pensamento científico que vieram à tona no Círculo de Viena, se ligam ao modelo de comunicação de mensagens de Shannon, e aos problemas que levaram Alain Turing a propor um modelo para uma máquina capaz de computar problemas solúveis, resolvendo a questão proposta por Kurt Gödel no Círculo de Viena de como resolver problemas formais, início teórico dos modelos dos computadores modernos.

A compreensão da informação como fenomenológica, une-a ao ser e torna o modelo de Shannon específico aos dispositivos, embora passível de tratamento semântico.

Referências

BELKING, N.J., ROBERTSON, Stephen E. Information Science and the phenomena of information. **Journal of the American Society for Information**, JASIS, v. 27, n. 4, p. 197-204, Julho/

- Ag, 1976.
- BORKO, H. Information science: what is this? **American Documentation**, ABI/INFORA. M Globalpg, v. 19, n. 1, p. 3-5, jan.1968.
- BUCKLAND, Michael K. Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, v. 45, n. 5, p. 352-360, 1991.
- GONÇALVES, R.A.; MUCHERONI, M.L. Questões epistemológicas sobre o aspecto ontológico-fenomenológico da informação: a intencionalidade e a representação. In: XIII ENANCIB, 2012, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2012.
- GLEICK, J. A Informação: Uma história, uma teoria, uma enxurrada, Tradução: Augusto Calil, São Paulo: Companhia das Letras, 2013.
- HODGES, A. Alain Turing: the enigma. Londres: Vintage, 1992.
- MACKAY, Douglas. Information, Mechanism and Meaning. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.
- WINER, N. Cybernetics: or the control and communication in the animal and the machine. Massachussets: Massachusetts Institute of Technology Press, 1948.
- SHANNON, C. The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press, 1949, 117.